

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-162389

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int. Cl.

G11B 7/09

F16C 32/04

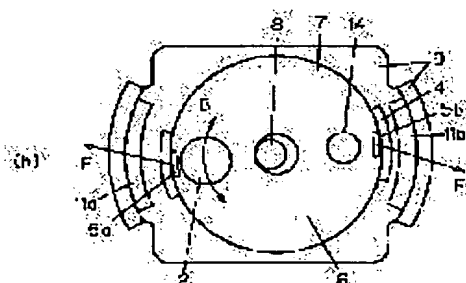
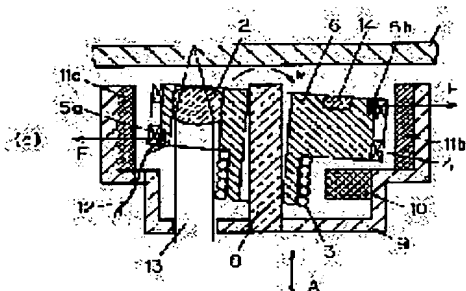
(21)Application number : 08-313258

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1996

(72)Inventor : SANTO TAKEO
MUSHISHIKA YOSHIHIRO
MOURI MASANARI

(54) OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent degradation of an optical characteristic by dynamic tilt by keeping tilt of a movable piece caused by a gap between the movable piece and a rotary shaft constant with simple constitution in an objective lens driving device of a shaft sliding system used for an optical disk device.

SOLUTION: This device is provided with an objective lens 2, a pair of magnetic plates 5a, 5b for restoring to a middle point, a movable piece 7 attached to a rotary shaft 8 fixed to a yoke base 9 freely rotatably and in freely sliding, a pair of magnets 11a, 11b for tracking fixed to the yoke base 9 at a position in which the magnets are apart from the magnetic plates 5a, 5b for restoring to a middle point and opposed them respectively. In a flat plane including a rotary shaft, the rotary moment M is generated by magnetic force between a pair of permanent magnet and a pair of magnetic plate placed asymmetrically to the rotary shaft, and the

rotary shaft 8 is energized by the movable piece 7. Consequently, tilt by a gap between the movable piece 7 and the rotary shaft 8 is made constant, and an objective lens driving device in which degradation of an optical characteristic by dynamic tilt of the movable piece 7 is obtained.

BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-162389

(43)公開日 平成10年(1998)6月19日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/09

D

F 1 6 C 32/04

F 1 6 C 32/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-313258

(22)出願日 平成8年(1996)11月25日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 三東 武生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 虫鹿 由浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 毛利 政就

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

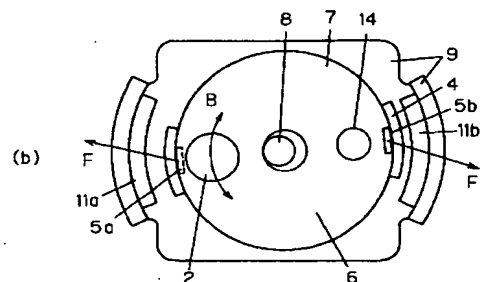
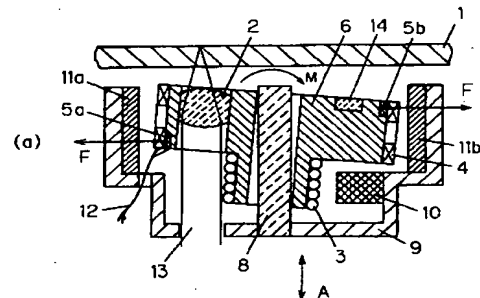
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

(57)【要約】

【課題】 光ディスク装置に用いられる軸摺動方式の対物レンズ駆動装置において、簡単な構成により、可動子と回転軸の隙間から発生する可動子の傾きを一定にし、動的傾きによる光学特性の劣化を防止する。

【解決手段】 対物レンズ2と1対の中点復帰用磁性板5a、5bとを備え、ヨークベース9に固定された回転軸8に回転、摺動自在に取り付けられた可動子7と、中点復帰用磁性体5a、5bそれぞれに離間対向する位置においてヨークベース9に固定された1対のトラッキング用マグネット11a、11bとを備える構成を有する。回転軸を含む平面内において、1対の永久磁石と回転軸に対し非対称に設置した1対の磁性板との磁力により回転モーメントMを発生させ、可動子7を回転軸8に付勢する。この結果可動子7と回転軸8との隙間による傾きは一定となり、可動子7の動的傾きによる光学特性の劣化を防止する対物レンズ駆動装置が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースに固定された回転軸と、対物レンズを備え前記回転軸に回転、摺動自在に取り付けられたレンズホルダと、前記レンズホルダに取り付けた少なくとも1対の磁性体と、前記各磁性体とそれぞれ離間対向する位置において前記ベースに固定された少なくとも1対の永久磁石とを備え、前記回転軸を含む平面内において、前記1対の磁性体と前記1対の永久磁石との磁力により発生する回転モーメントにより前記レンズホルダを前記回転軸に付勢するように、前記1対の磁性体を前記回転軸に関して非対称な位置に配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項2】 ベースに固定された回転軸と、対物レンズを備え前記回転軸に回転、摺動自在に取り付けられたレンズホルダと、前記レンズホルダに取り付けた第1及び第2の磁性体と、前記第1及び第2の磁性体それぞれに離間対向する位置において前記ベースに固定された第1及び第2の永久磁石とを備え、前記第1の磁性体と前記第1の永久磁石とが発生する磁力を、前記第2の磁性体と前記第2の永久磁石とが発生する磁力とを相異させ、前記レンズホルダが前記回転軸に線接触するよう付勢せしめたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項3】 ベースに固定された回転軸と、対物レンズを備え前記回転軸に回転、摺動自在に取り付けられたレンズホルダと、前記レンズホルダに取り付けた磁性体と、前記磁性体と離間対向する位置において前記ベースに固定された永久磁石とを備え、前記磁性体と前記永久磁石とが発生する磁力により、前記レンズホルダが前記回転軸に線接触するよう付勢せしめたことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザー光を用いてディスクに情報を記録もしくは再生する光ディスク装置の対物レンズ駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置における対物レンズ駆動方式として主に4本ワイヤ方式と軸摺動方式が採用されている。4本ワイヤ方式は対物レンズを4本のワイヤで保持し2軸方向に駆動する構成で、軸摺動方式は対物レンズを保持したレンズホルダが、固定された回転軸に対して回転、摺動する構成となっている。

【0003】軸摺動方式には回転軸とレンズホルダの間に隙間が存在するため、レンズホルダはこの隙間の分だけ任意の方向に傾いてしまう。この結果対物レンズに入射してディスク上に集光するレーザー光に収差が発生し光学特性に悪影響を及ぼす問題があった。この隙間による傾きの問題を解決する軸摺動方式の対物レンズ駆動装置としては特開平5-290396号公報に記載されたものが知られている。図5を用いてその装置を説明す

る。

【0004】図5は従来例の対物レンズ駆動装置の構成図である。図5においてレンズホルダ56には対物レンズ52、フォーカスコイル53、トラッキングコイル54、軸受55が一体に接着固定されて可動子57を構成し、回転軸58のまわりの回転及び軸方向への摺動が可能となっている。回転軸58およびヨークベース59はベース65に固定され、ヨークベース59にはフォーカスコイル53、トラッキングコイル54に対向する位置に1対の永久磁石60a、60bが設置され磁気回路を構成している。

【0005】また回転軸58には4つの電極58aが設けてあり、この電極58aに対して軸受55の開口部55aより挿入された導電性の接触端子62が接触している。この接触端子62は可動子57上の基板63に一端を固定して保持された導電性のバネ64の他端に接続され、このバネ64の付勢力により回転軸58を軸受55に押圧している。フォーカスコイル53、トラッキングコイル54への電流供給は本体側より導線61、電極58a、接触端子62、バネ64、基板63を介して行われる。この構成においてバネ64の付勢力により回転軸58は軸受55と接触端子62に挟持され、回転軸58と軸受55は隙間なく摺動をおこなうため、可動子57に傾きが発生せず光学特性の劣化が改善されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の構成では、回転軸58に電極58aを設けるための加工あるいは軸受55に開口部55aを構成する加工が必要であり、接触端子62やバネ64などの新たな構成部品が必要でコストが割高になる。また、部品が増えるため構成が複雑で組み立て性が悪く、装置の薄型化も困難であった。さらに接触端子62の摩耗やバネ64の劣化による押圧力変化が大きいため、可動子57を一定の力で安定に回転軸58に付勢することが難しく、長期間使用時の信頼性に課題を有していた。

【0007】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、簡単な構成で回転軸と軸受との隙間に起因する可動子の傾きを除去し、光学特性の良好な対物レンズ駆動装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の請求項1の対物レンズ駆動装置は、ヨークベースに固定された回転軸と、対物レンズを備え回転軸に回転、摺動自在に取り付けられたレンズホルダと、レンズホルダに取り付けた少なくとも1対の磁性体と、各磁性体とそれぞれ離間対向する位置においてヨークベースに固定された少なくとも1対の永久磁石とを備える構成を有し、回転軸を含む平面内において、1対の永久磁石と回転軸に対し非対称に設置した1対の磁性板との磁力により回転モーメントを発生させ、レンズホルダを回転

10

20

30

40

50

軸に付勢するものである。

【0009】また、本発明の請求項2の対物レンズ駆動装置は、ヨークベースに固定された回転軸と、対物レンズを備え回転軸に回転、摺動自在に取り付けられたレンズホルダと、レンズホルダに取り付けた第1及び第2の磁性体と、第1及び第2の磁性体それぞれに離間対向するヨークベースの位置に固定された第1及び第2の永久磁石とを備え、第1の磁性体と第1の永久磁石とが発生する磁力を、第2の磁性体と第2の永久磁石とが発生する磁力とを相異させ、この磁力の合力によりレンズホルダを回転軸に線接触するよう付勢するものである。

【0010】また、本発明の請求項3の対物レンズ駆動装置は、ベースに固定された回転軸と、対物レンズを備え回転軸に回転、摺動自在に取り付けられたレンズホルダと、レンズホルダに取り付けた磁性体と、磁性体に離間対向する位置において前記ベースに固定された永久磁石とを備え、磁性体と永久磁石とが発生する磁力により、レンズホルダを回転軸に線接触するよう付勢するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0012】（実施の形態1）図1は本発明の第1の実施の形態による対物レンズ駆動装置の構成図である。図1（a）は同装置の縦断面図であり、図1（b）は同装置の平面図である。図1においてレンズホルダ6はPPS樹脂もしくは液晶ポリマー樹脂による成型品であり、対物レンズ2、フォーカスコイル3、1対のトラッキングコイル4、1対のトラッキング中点復帰用磁性板5a、5bを一体に接着固定して可動子7を形成している。回転軸8はテフロンコーティングを施したステンレス軸であり、ヨークベース9に固定され、可動子7を軸方向及び回転方向に摺動自在に支持している。ヨークベース9にはそれぞれフォーカスコイル3、トラッキングコイル4に対向して接触しない程度に離間した位置にフォーカス用マグネット10、トラッキング用マグネット11a、11bが設置され磁気回路を構成している。なお、1対のトラッキングコイル4a、4b、1対のトラッキング中点復帰用磁性板5a、5bはそれぞれ回転軸8を中心として直径方向に対向して配置されている。また給電線12により図示しない本体側から可動子7のフォーカスコイル3、トラッキングコイル4に電流を供給する。フォーカス用マグネット10の発生する磁界中に配されたフォーカスコイル3に電流を流すことで、可動子7は図1（a）に示した矢印Aの摺動方向（フォーカス方向）に駆動力を発生する。また、トラッキング用マグネット11a、11bの発生する磁界中に配されたトラッキングコイル4に電流を流すことで、可動子7は図1（b）に示した矢印Bの回転方向（トラッキング方向）に駆動力を発生する。従ってディスク1の面ぶれに

よる対物レンズとの距離変動あるいはディスク1の偏心による半径方向の距離変動に対し、可動子7を駆動することでレーザー光13の焦点をディスク上のトラックに追従させる。

【0013】対物レンズに対向する位置にはカウンタバランス14を設けて可動子7の重心と摺動運動の中心を一致させ良好な動特性を実現している。また給電線12はフレキシブル配線基板あるいは金糸線等の柔軟な配線材を用いており、給電線12の弾性復元力等により発生するレンズホルダ6への回転モーメントが、後述する回転モーメントMよりも十分無視できる程度に小さくなるよう設けている。

【0014】1対のトラッキング中点復帰用磁性板5a、5bはステンレスなどの強磁性材料からなり、可動子7が回転軸8のまわりに回転した際に、図1（b）に示すように対向するトラッキング用マグネット11a、11bとの吸引力Fにより中立な位置に自動復帰させる機能を有する。このことによりトラッキング駆動をさせた場合に対物レンズ2の駆動中心点が自動的に保証され安定したトラッキング動作が可能となる。なお中点復帰用の磁性板5a、5bはトラッキングコイル4の外側に設置しても差し支えない。

【0015】そして回転軸8を含む平面内において、中点復帰用磁性板5a、5bを軸摺動方向に距離Lを隔てて配置すると、発生する磁力F1及びF2により可動子7に図1（a）に示す如く回転モーメントMが生じる。この回転モーメントMの作用により可動子7は回転軸8に常に付勢されて同じ姿勢に保持されるため、回転軸8と可動子7との隙間の存在により発生していた可動子7の傾きは一定となり、動的变化が抑制される。組立時にはこの状態においてヨークベース9全体の傾きを、光学収差が最小となるよう調整する。こうした構成によれば回転軸8とレンズホルダ6とに隙間がある場合でも対物レンズの姿勢を常に一定に保つことができ、安定して良好な光学特性を実現できる。

【0016】次に装置の設置姿勢と必要な回転モーメントMの設定値との関係について、図2を用いて説明する。図2は対物レンズ駆動装置を垂直に設置した場合の可動子7に働く回転モーメントを説明するための説明図である。対物レンズ駆動装置の設置姿勢を水平設置（ディスクが水平に設置される状態）に限定する場合と、水平及び垂直両用とする場合には必要な回転モーメントMの値が異なる。水平設置限定の場合はカウンタバランス14を適切に設計し、可動子7の重心と摺動運動の中心を一致させればMの値は任意に小さくできるが、水平及び垂直両用とする場合は可動子7の自重による回転モーメントを打ち消す必要があるため、所定値以上の回転モーメントMが必要となる。本構成では水平設置だけでなく、垂直設置でも効果が得られるように、回転モーメントMの値を設定している。

【0017】図2において、質量 m の可動子7には重力加速度 g による重力 $m \cdot g$ が、可動子7の重心である点Oに作用している。中点復帰用磁性板5a、5bは軸方向に距離 L 隔てて配置されており、それぞれトラッキング用マグネット11a、11bとの間に磁気吸引力 F が発生している。可動子7と回転軸8との接点Pを支点として、可動子7には磁力 F による回転モーメント M と、接点Pから軸方向に距離 e 隔てた点Oに作用する重力 $m \cdot g$ による回転モーメント N とが作用する。

【0018】可動子7が回転モーメント M の作用で常に同じ姿勢に保持されるためには、回転モーメント M を回転モーメント N よりも大きくすればよい。従って回転モーメント M は(数1)の条件を満たすように設定している。

【0019】

【数1】

$$M > m \cdot g \cdot e$$

【0020】これにより対物レンズ駆動装置を水平、垂直両方の姿勢で使用することができる。

【0021】以上に説明したように本実施の形態によれば、中点復帰用磁性板5a、5bの磁気吸引力により発生する回転モーメント M を利用して可動子7の姿勢を安定化させるため、従来例のような接触子、バネ、回転軸や軸受の加工を必要とせず、低コスト及び簡易な構成で回転軸と軸受との隙間に起因する光学特性の劣化を防止することができる。また、回転モーメント M を発生するのに磁気吸引力を用いているため、従来例のような接触子が直接回転軸に接触して押圧力を発生するものに比べて、組立時の取付精度による力の大きさのばらつきを小さくことができ、接触子の摩耗やバネの劣化等の問題もないため、連続使用後の発生力の変化を抑えて信頼性の向上を図ることができる。加えて構成が簡単のため、可動子の薄型化を容易に実現することができる。

【0022】(実施の形態2)以下、本発明の第2の実施の形態について、図3を参照して説明する

図3は本発明の第2の実施の形態による対物レンズ駆動装置の構成図である。図において、中点復帰用磁性板25a、25b以外の構成は実施の形態1において説明した同図番の構成と同じものである。

【0023】第1の中点復帰用磁性板25aは軟鉄などの強磁性体で形成され、第2の中点復帰用磁性体25bはステンレス鋼等の第1の中点復帰用磁性板25aよりも透磁率の小さい強磁性体で形成されている。第1及び第2の中点復帰用磁性板25a、25bの寸法及び重量は互いに同一となるように設けられ、可動子27の摺動運動のバランスをとり動特性が良好となるように構成されている。そして第1及び第2の中点復帰用磁性板25a、25bはレンズホルダ6の回転軸8に関して互いに対称となる位置に配置されている。さらに第1及び第2の中点復帰用磁性板25a、25bは第1及び第2の

トラッキング用マグネットとの間でそれぞれ発生する磁力が可動子27の重心近傍に作用して、可動子27に働く回転モーメントを十分小さくするよう設けている。

【0024】以上のように、第1の中点復帰用磁性板25aと第2の中点復帰用磁性板25bを構成することにより、第1の中点復帰用磁性板25aと第1のトラッキング用マグネット11aとが発生する磁力 F_1 は、第2の中点復帰用磁性板25bと第2のトラッキング用マグネット11bとが発生する磁力 F_2 よりも大きく、この合力 F_3 は可動子27を回転軸8に対し軸方向に垂直に付勢し、常に回転軸8と同じ側で線接触させて同じ姿勢に保持する。これにより、回転軸8と可動子27との隙間の存在により発生していた可動子27の傾きは一定となり動的変化が抑制される。組立時にはこの状態においてヨークベース9全体の傾きを、光学収差が最小となるよう調整する。こうした構成によっても回転軸8と可動子7に隙間がある場合に対物レンズの姿勢を常に一定に保つことができ、安定して良好な光学特性を実現できる。

【0025】以上に説明したように、本実施の形態によっても実施の形態1において説明したのと同様の効果を実現することができる。

【0026】特に装置を任意の向きに垂直設置可能とするためには前述の合力 F_3 を可動子27の自重 $m \cdot g$ よりも大きく設定すればよい。

【0027】なお、本実施の形態では2つの磁力 F_1 、 F_2 に相異をもたせる方法として、第1の中点復帰用磁性板25aと第2の中点復帰用磁性板25bとの透磁率を変える方法について説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、磁性板の寸法形状、磁性板とマグネットの距離、あるいはマグネットの磁気エネルギーを互いに異ならしめることによっても同様の効果が得られる。また第2の中点復帰用磁性板25bの代わりに第2の永久磁石20bと反発するような磁石片を用いて2つの磁力の方向を一致させて合力 F_3 を得てもよい。

【0028】(実施の形態3)以下、本発明の第3の実施の形態について、図4を参照して説明する

図4は本発明の第3の実施の形態による対物レンズ駆動装置の構成図である。図において、中点復帰用磁性板35以外の構成は実施の形態1において説明した同図番の構成と同じものである。

【0029】中点復帰用磁性板35はステンレス鋼などの強磁性体で形成され、トラッキング用マグネット10aに離間対向するレンズホルダ6の位置に、トラッキング用マグネット10aとの間で発生する磁力 F_4 が可動子37の重心近傍に作用して、可動子37に働く回転モーメントを十分小さくするよう設けている。

【0030】磁力 F_4 は可動子37を回転軸8に対し軸方向に垂直に付勢し、常に回転軸8と同じ側で線接触させて同じ姿勢に保持する。これにより、回転軸8と可動

子37との隙間の存在により発生していた可動子37の傾きは一定となり、動的变化が抑制される。組立時にはこの状態においてヨークベース9全体の傾きを、光学収差が最小となるよう調整する。こうした構成によっても回転軸8と可動子37に隙間がある場合に対物レンズの姿勢を常に一定に保つことができ、安定して良好な光学特性を実現できる。

【0031】以上説明したように、本実施の形態によっても実施の形態1及び実施の形態2において説明したのと同様の効果を実現することができる。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、レンズホルダに取り付けた磁性体と、ヨークベースに固定した永久磁石との間で発生する磁気力によりレンズホルダを回転軸に付勢して、レンズホルダと回転軸との隙間に起因するレンズホルダの姿勢の不安定性を排除しているために、簡単な構成で光学特性の良好な対物レンズ駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

*

*【図1】本発明の第1の実施の形態による対物レンズ駆動装置の構成図

【図2】本発明の第1の実施の形態の対物レンズ駆動装置を垂直に設置した場合の可動子に働く回転モーメントを説明するための説明図

【図3】本発明の第2の実施の形態による対物レンズ駆動装置の構成図

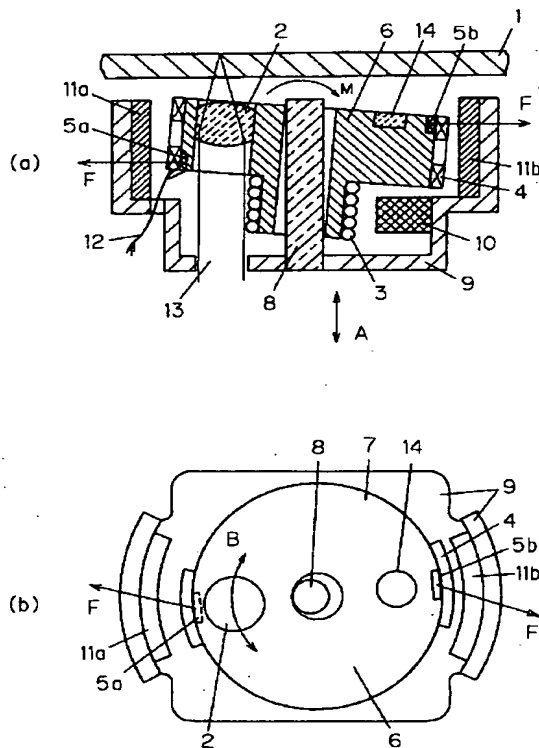
【図4】本発明の第3の実施の形態による対物レンズ駆動装置の構成図

10 【図5】従来例の対物レンズ駆動装置の構成図

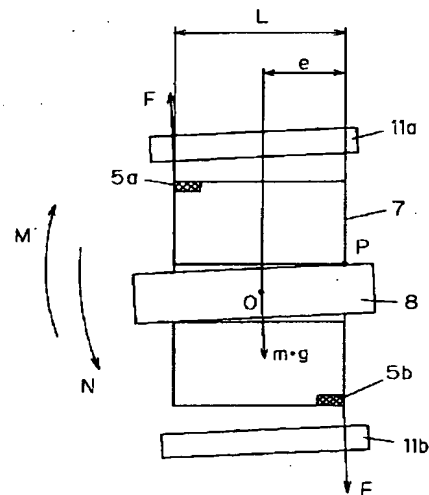
【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 対物レンズ
- 5a, 5b, 25a, 25b, 35 中点復帰用磁性板
- 6 レンズホルダ
- 7, 27, 37 可動子
- 8 回転軸
- 9 ヨークベース

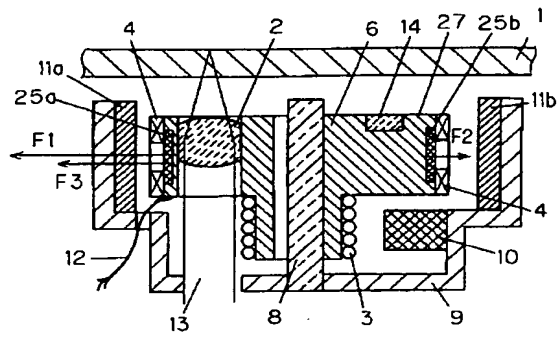
【図1】



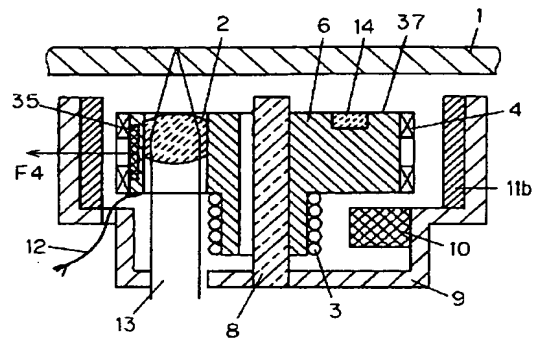
【図2】



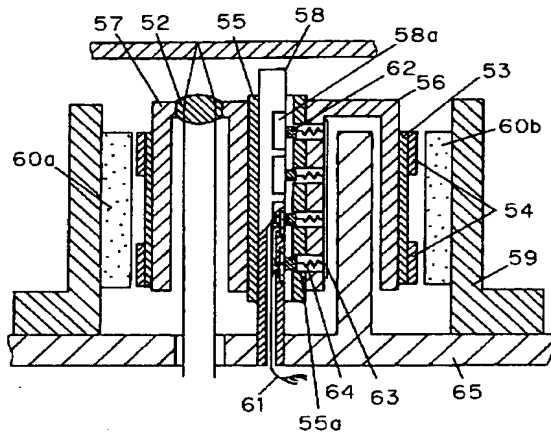
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.